

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

No title available.

Patent Number: DE19803337

Publication date: 1999-08-12

Inventor(s): DEINLEIN RUDOLF DIPL ING (DE)

Applicant(s):: DORNIER GMBH (DE)

Requested
Patent: ☐ DE19803337Application
Number: DE19981003337 19980129Priority Number
(s): DE19981003337 19980129

IPC Classification: F41A33/00

EC Classification: F41G3/26Equivalents: AU2608999, ☐ EP1051589 (WO9939148), HU0100545, NO20003822, PL343274,
TR200002186T, ☐ WO9939148

Abstract

The invention relates to a method for simulating the danger posed by mines or hand grenades to one or several participants in a military exercise. At least one weaponry simulator (KSIM) simulating a mine or a hand grenade and the sensor devices (HGRM-S) allocated to the individual participants are used and the effect of mines or hand grenades is simulated by transmitting data between the weaponry simulator (KSIM) and the sensor devices of the participants (HGRM-S). According to the invention, data is transmitted through two-way radio communication between the weaponry simulator (KSIM) and the sensor devices of the individual participants (HGRM-S). Radio transmission from the individual sensor devices of the participants (HGRM-S) to the weaponry simulator (KSIM) is carried out in the near field zone of the transmitting and receiving antennae involved. Said transmission serves to confine the effective area of the mines or hand grenades while the radio transmission from the weaponry simulator (KSIM) to the sensor devices of the individual participants (HGRM-S) serves to confirm or verify that the mines or hand grenades have hit a target.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 03 337 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 41 A 33/00

②1 Aktenzeichen: 198 03 337.0
②2 Anmeldetag: 29. 1. 98
④3 Offenlegungstag: 12. 8. 99

DE 198 03 337 A 1

⑦1 Anmelder:
Dornier GmbH, 88039 Friedrichshafen, DE

⑦2 Erfinder:
Deinlein, Rudolf, Dipl.-Ing. (FH), 88090
Immenstaad, DE

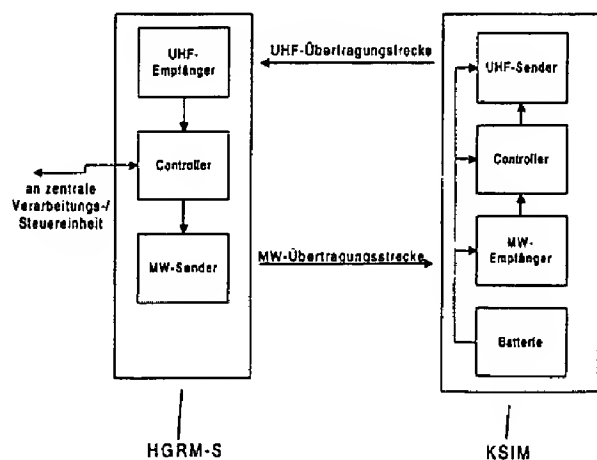
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 38 37 998 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zur Simulation der Bedrohung von Teilnehmern einer militärischen Übung durch Handgranaten oder Minen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Simulation der Bedrohung von einem oder mehreren Teilnehmern einer militärischen Übung durch Minen oder Handgranaten, wobei mindestens ein Minen oder Handgranaten simulierender Kampfmittelsimulator (KSIM) sowie den einzelnen Teilnehmern zugeordnete Teilnehmersensoren (HGRM-S) eingesetzt werden, und die Wirkung der Minen oder Handgranaten durch eine Datenübertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und Teilnehmersensoren (HGRM-S) nachgebildet wird. Gemäß der Erfindung wird die Datenübertragung durch eine Zwei-Wege-Funkübertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und den einzelnen Teilnehmersensoren (HGRM-S) durchgeführt, wobei die Funkübertragung von den einzelnen Teilnehmersensoren (HGRM-S) zu dem Kampfmittelsimulator (KSIM) im Nahfeldbereich der beteiligten Sende- und Empfangsantennen erfolgt, und diese Übertragung zur Wirkbereichsabgrenzung der Minen oder Handgranaten dient, und die Funkübertragung von dem Kampfmittelsimulator (KSIM) zu den einzelnen Teilnehmersensoren (HGRM-S) zur Bestätigung oder Verifikation eines Treffers durch die Minen oder Handgranaten dient.



DE 198 03 337 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Simulation der Bedrohung von Teilnehmern einer militärischen Übung durch Handgranaten oder Minen nach dem Oberbegriff des Anspruch 1. Es dient zur realitätsnahen Simulation der Bedrohung von Übungsteilnehmern, insbesondere Soldaten und Fahrzeugen, durch Einzelminen, Minensperren und Handgranaten. Damit kann in der Ausbildung die Handhabung mit allen (ungefährlichen) Folgen geübt werden und im simulierten Gefecht der objektive Einfluß von Minen und Handgranaten festgestellt werden. Eine Mine oder Handgranate wird dabei von einem Kampfmittelsimulator simuliert. Die einzelnen Übungsteilnehmer (insbesondere Personal, Fahrzeuge) sind mit einer Sensorik, im folgen den als Teilnehmersensorik bezeichnet, ausgestattet. Die Wirkbereiche der Minen und Handgranaten werden durch eine Datenübertragung zwischen den ausgebrachten Kampfmittelsimulatoren und den Teilnehmersensoriken nachgebildet.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mit dem eine genaue Reichweitenabgrenzung der Mine oder Handgranate möglich ist, so daß eine zuverlässige Bestimmung der sich im Wirkbereich der ausgelösten Mine oder Handgranate befindlichen Teilnehmer erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit dem Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind Gegenstand weiterer Ansprüche.

Erfindungsgemäß wird die Datenübertragung zwischen Kampfmittelsimulator zu den einzelnen Teilnehmersensoriken in Form einer Zwei-Wege-Funkübertragung durchgeführt. Dabei dient die Funkübertragung von den einzelnen Teilnehmersensoriken zu dem Kampfmittelsimulator zur Wirkbereichsabgrenzung der zu simulierenden Minen oder Handgranate. Hierfür wird der Feldstärkenverlauf im Nahfeld der beteiligten Sende- und Empfangsantennen ausgenutzt. Ein Treffer ist nur möglich, wenn das Nahfeld der Sendeantenne an der Teilnehmersensorik mit dem Nahfeld der Empfangsantenne an dem Kampfmittelsimulator überlappt.

Als Übertragungsfrequenz wird eine Frequenz ausgewählt, deren Nahfeldbereich größer als die maximal nötige Wirkreichweite der zu simulierenden Mine oder Handgranate ist. Für den Zusammenhang zwischen Nahfeld r und Frequenz f gilt nach allgemeinen physikalischen Grundsätzen:

$$r \leq c/2\pi f \quad (c: \text{Lichtgeschwindigkeit}).$$

Um Wirkbereiche typischer Minen und Handgranaten nachzubilden (einige m bis einige km) können somit für die Übertragung Frequenzen im Bereich von einigen kHz bis einigen 10 MHz eingesetzt werden. In diesen Frequenzbereich fallen insbesondere der MW- und LW-Bereich (LW Langwelle, ca. 30–300 kHz; MW Mittelwelle, ca. 300 kHz–3 MHz).

Die Funkübertragung von dem Kampfmittelsimulator zu den einzelnen Teilnehmersensoriken dient zur Bestätigung oder Verifikation eines Minen- oder Handgranaten-Treffers. Für diese Übertragung existiert keine prinzipielle Einschränkung hinsichtlich der benutzten Frequenzen. Vorteilhaft werden jedoch Frequenzen im VHF- oder UHF-Bereich (VHF very high frequency, ca. 30–300 MHz; UHF ultra high frequency, ca. 300–3000 MHz) eingesetzt.

Der Treffer eines Teilnehmers ist erfolgt, wenn eine bestätigte Kommunikation zwischen Teilnehmersensorik und Kampfmittelsimulator zustande kommt.

Die erfindungsgemäße Wirkbereichsabgrenzung durch eine Funkübertragung im Nahfeldbereich (z. B. im LW- oder MW-Bereich) von Teilnehmersensorik zu Kampfmittelsimulator ermöglicht eine genaue und originalgetreue Wirkungsnachbildung von verschiedenen Minentypen und Handgranaten. Insbesondere ist sowohl eine verdeckte als auch eine offene Verlegung möglich.

Durch die Funkübertragung von dem Kampfmittelsimulator zu den einzelnen Teilnehmersensoriken (z. B. im UHF oder VHF-Bereich), die zur Bestätigung eines Treffers dient, wird eine hohe Sicherheit bei der Erkennung der Kampfmittelsimulatoren erreicht.

Um eine genaue Reichweitenabgrenzung mit Pegelmessung bei einer Hochfrequenzübertragung zu erreichen, muß eine entsprechend hohe Dämpfung im Übertragungsmedium, inklusive Antennen, vorhanden sein. Vorteilhaft werden deshalb für die Übertragung von der Teilnehmersensorik zum Kampfmittelsimulator magnetische Antennen (z. B. Ferritstab mit Antennenspule) eingesetzt, wobei die Reichweitenabgrenzung der Minen oder Handgranaten durch Ausnutzung des Feldstärkenverlaufs im Nahfeld dieser Antennen erreicht wird.

Die hohe Dämpfung im Übertragungsweg hat den Vorteil, daß die in der Natur und Zivilisation vorkommenden Dämpfungseinflüsse durch unterschiedliche Bodenverhältnisse, durch Bebauung, aufgrund des Wetters oder offene und verdeckte Verlegung nur noch eine geringe Rolle spielen.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann sowohl zur Simulation von Minen als auch für Handgranaten (HGR) eingesetzt werden. Die verschiedenen Eigenschaften dieser Systeme können somit mit dem gleichen technischen Ansatz nachgebildet werden. Zum Beispiel können folgende Minentypen simuliert werden:

Panzer-Abwehr-Verlege-Mine (PzAbwVMi)

Schützen-Abwehr-Mine (SchzAbwMi)

Schützen-Abwehr-Verlege-Mine (SchzAbwVMi).

Das erfindungsgemäße Verfahren unterstützt alle Einsatzgrundsätze der Minenverlegung z. B. auch die gemischte Verlegung von Minensperren (PzAbwVMi) und Einzelminen (SchzAbwVMi).

Das Verfahren ist für die Minenkampfsimulation in Gefechtsübungszentren für das Gefecht verbundener Waffen sowie auch als Stand-alone Lösung für reines Minenkampftraining ausgelegt.

Die an Fahrzeugen oder Personal angebrachten Teilnehmersensoriken ermöglicht neben der Minendetektion auch die funktechnische Anbindung weiterer Geräte.

Die Erfindung wird anhand konkreter Beispiele unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 zeigt die Ausgangssituation beim Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 ein Blockschaltbild des Gesamtsystems aus Kampfmittelsimulator und Teilnehmersensorik;

Fig. 3 die Funkbereiche verschiedener Kampfmittelsimulatoren und Teilnehmersensoriken.

Bei sämtlichen Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die im folgenden beschrieben werden, erfolgt die Übertragung von einer Teilnehmersensorik zu dem Kampfmittelsimulator beispielhaft im MW-Bereich, und die Übertragung von dem Kampfmittelsimulator zu der Teilnehmersensorik beispielhaft im UHF-Frequenzbereich. Wie erwähnt, sind auch andere Frequenzbereiche möglich.

Fig. 1 zeigt die Ausgangssituation beim Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dargestellt sind zwei typische Übungsteilnehmer, nämlich Personal und Panzer, denen jeweils eine Teilnehmersensorik HGRM-S zugeordnet ist. Des weiteren sind drei Arten von möglichen Kampfmittelsimulatoren KSIM (HGR-KSIM, PzAbwVMi-KSIM, SchtzAbwVMi-KSIM) dargestellt, die bestimmte Minentypen oder Handgranaten simulieren. Die SchtzAbwVMi-KSIM wird durch den Stolperdraht STR ausgelöst. Die Pfeile zwischen den einzelnen KSIM und HGRM-S symbolisieren die möglichen Übertragungswege im Fall der Auslösung eines Kampfmittelsimulators.

Fig. 2 zeigt beispielhaft ein Blockschaltbild des Gesamtsystems aus Kampfmittelsimulator KSIM und Teilnehmersensorik HGRM-S, wie es bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzt wird. Das erfindungsgemäße Verfahren basiert auf einer Kombination von zwei Funkübertragungsstrecken zwischen Kampfmittelsimulator KSIM und Teilnehmersensorik HGRM-S. Entsprechend umfaßt der in Fig. 2 abgebildete Kampfmittelsimulator KSIM einen UHF-Sender sowie einen MW-Empfänger. Die Teilnehmersensorik HGRM-S umfaßt entsprechend einen UHF-Empfänger sowie einen MW-Sender. Die MW-Funkstrecke von der Teilnehmersensorik zum Kampfmittelsimulator (Übertragung im Nahfeldbereich) dient zur Reichweitenabgrenzung und zur Informationsübertragung. Die UHF-Funkstrecke vom Kampfmittelsimulator zur Teilnehmersensorik dient nur zur Informationsübertragung (Bestätigung des MW-Empfangs).

Ein Treffer durch eine Mine oder Handgranate ist erfolgt, wenn eine bestätigte Kommunikation zwischen der Teilnehmersensorik und dem Kampfmittelsimulator zustande kam. Dabei läuft die Kommunikation zwischen Kampfmittelsimulator und Teilnehmersensorik insbesondere nach zwei ähnlichen Verfahren ab, die weiter unten näher beschrieben werden.

Über den Controller innerhalb der Teilnehmersensorik kann eine zusätzliche Datenübertragung zwischen der Teilnehmersensorik und einer hier nicht eingezeichneten zentralen Verarbeitungs- und Steuereinheit realisiert werden. Dabei kann zum Beispiel die Tatsache, daß der betreffende Teilnehmer getroffen wurde, zur weiteren Auswertung übermittelt werden.

Die Wahrscheinlichkeit von außerhalb des Verfahrens auftretenden Funkkollisionen ist aufgrund der lokal abgegrenzten Übertragungsreichweiten, sowie der geringen Ereignishäufigkeit (Minen-/HGR-Auslösung, Datenübertragung), der kurzen Übertragungszeiten (hohe Bitrate, wenig Daten) und der Nichtsynchronität von Minen-/HGR-Auslösungen sehr gering.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für die Anbindung weiterer Geräte zwecks Datenübertragung über Funk offen. Die Codierung der verschiedenen Kampfmittelsimulatoren sowie der weiteren Geräte ist nach außen transparent, das heißt zusätzliche Geräte können mit unveränderter Teilnehmersensorik die Datenübertragungsstrecke nutzen. Die Daten an der Schnittstelle der Teilnehmersensorik HGRM-S zur zentralen Verarbeitungs- und Steuereinheit einerseits und die Daten an der Übergabeschnittstelle (in Fig. 2 nicht dargestellt) des Kampfmittelsimulators KSIM zu den weiteren Geräten andererseits sind gleich. Die Sendeleistung für die Datenübertragung an Personal und Fahrzeugen kann gegenüber der Minensimulation reduziert werden, weil hier die Parameter der Übertragungsstrecke konstanter sind und nur geringe Reichweiten von ca. 0,1 m bis 3,0 m überbrückt werden müssen. Zudem besitzt die Datenübertragung gegenüber der Minensimulation eine niedrige Priorität, die automatisch in der Teilnehmersensorik berücksichtigt wird.

Die zeitliche Auslastung der verwendeten Frequenzen steht im direkten Zusammenhang mit der Minenauslösung und mit der Datenübertragung. Die Auslastung wird durch das erfindungsgemäße Verfahren auf ein Minimum reduziert.

In Fig. 3 sind beispielhaft die Funkübertragungsbereiche einzelner Kampfmittelsimulatoren und Teilnehmersensoren dargestellt, wie sie für das erfindungsgemäße Verfahren eingesetzt werden. In Fig. 3a) ist der Übertragungsbereich eines PzAbwVMi-Kampfmittelsimulators sowie einer Fahrzeug-Teilnehmersensorik dargestellt. In Fig. 3b) ist der Übertragungsbereich einer SchtzAbwMi-Kampfmittelsimulators sowie einer Personal-Teilnehmersensorik dargestellt. Die UHF-Übertragungsbereiche sind dabei durch konzentrische, geschlossene Linien dargestellt. Die wesentlich kleineren MW-Übertragungsbereiche sind schraffiert eingezeichnet. Sie entsprechen dem Nahfeld der verwendeten magnetischen Antennen.

Der Doppelpfeil am Übertragungsbereich der Fahrzeug-Teilnehmersensorik gibt die Fahrtrichtung des Fahrzeugs wieder.

Da die MW-Übertragung zur Wirkbereichsabgrenzung dient, entsprechen die dargestellten MW-Übertragungsbereiche gerade den Wirkbereichen der PzAbwVMi oder der SchtzAbwMi. Die Nachbildung der Wirkbereiche wird durch die Richtwirkung magnetischer Antennen (z. B. Ferritantenne) realisiert. Je nach Anordnung wird z. B. ein 360°-Wirkbereich oder ein Wirkbereich in Form einer liegenden Acht (Fahrzeug-Teilnehmersensorik) erzeugt. Weiterhin sind Kombinationen von mehreren magnetischen Antennen (z. B. in Richtung der x-/y-/z-Achse ausgerichtet) möglich. Die unterschiedlichen Reichweiten lassen sich durch unterschiedliche Bedämpfung der MW-Empfangsantenne im Kampfmittelsimulator bzw. durch Steuerung der MW-Sendeleistung in der Teilnehmersensorik erzielen. Bei dem SchtzAbwMi-Kampfmittelsimulator wird die Richtwirkung im UHF-Übertragungsbereich durch eine gerichtete Abstrahlung im UHF-Bereich erreicht.

Eine vollständige Zweiwegübertragung kommt in beiden dargestellten Situationen in Fig. 3a), 3b) nur bei Überlappung des einfach schraffierten MW-Sendebereichs der jeweiligen Teilnehmersensorik HGRM-S und des gekreuzt schraffierten MW-Empfangsbereichs des Kampfmittelsimulators KSIM zustande. Bei der SchtzAbwMi muß sich der Teilnehmer zusätzlich noch in der dargestellten UHF-"Keule" befinden.

Im folgenden werden zwei besonders vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens unter Bezugnahme auf Tabellen näher erläutert. Die Tabellen zeigen:

Tab. 1 den Ablauf einer ersten Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;
Tab. 2 den Ablauf einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens:

Tab. 3 bis 7 Beispiele für den Telegrammaufbau bei der Funkübertragung.

Verfahren zur Simulation der Bedrohung durch PzAbwVMi

- Die an einem Fahrzeug angebrachte Teilnehmersensorik sendet ständig auf MW-Wecksignale gemäß Tab. 4 aus. Empfängt ein PzAbwVMi-Kampfmittelsimulator eine Sendung auf MW, so sendet er seine Kampfmittelsimulator-Kennung und die Absenderkennung der Teilnehmersensorik auf seinem UHF-Sender aus (Telegrammaufbau gemäß Tab. 5). Die Teilnehmersensorik am auslösenden Fahrzeug erkennt das, und registriert und meldet den Empfang als Treffer. Empfangen noch andere Teilnehmersensoriken die UHF-Aussendungen, dann wissen sie, daß die Aussendung nicht von ihnen stammt, weil sie asynchron zu ihrem Weckvorgang auftritt und gleichzeitig eine fremde Teilnehmerkennung enthält. Die Teilnehmersensorik bei Personal führt (aus Energiespargründen) keine Weckaussendungen aus und kann deshalb von PzAbwVMi nicht "getroffen" werden, was dem realen Einsatz gerecht wird. Das beschriebene Verfahren ersetzt eine aufwendige Originalminensensorik im Kampfmittelsimulator und ermöglicht eine hohe Relativgeschwindigkeit zwischen Fahrzeugen und Kampfmittelsimulator.
- Alternativ zu der beschriebenen MW-Übertragung kann z. B. eine LW-Übertragung eingesetzt werden. Analog kann anstatt der erwähnten UHF-Übertragung z. B. eine VHF-Übertragung eingesetzt werden.
- Die ständigen MW-Weckaussendungen der Teilnehmersensorik bei Fahrzeugen sind räumlich auf eine Fläche von ca. 8 m × 16 m begrenzt, so daß sich die Fahrzeuge nicht gegenseitig behindern. Die großflächige Nutzbarkeit der Frequenz ist dadurch gewährleistet.
- In der Tabelle 1 ist die beschriebene Ausführung des Verfahrens noch einmal im einzelnen dargestellt.

Verfahren zur Simulation der Bedrohung durch SchtzAbwVMi, SchtzAhwMi, HGR

- Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Kampfmittelsimulatoren durch bestimmte Aktionen, z. B. Stolperdrahtauslösung, elektrische Zündung, Wurf, am Kampfmittelsimulator selbst aktiviert. Die Elektronik sowie Empfänger und Sender des Kampfmittelsimulators befinden sich bis zur Auslösung in einem inaktiven, batterie-schonenden Zustand ("Schlaf"). Der Kampfmittelsimulator sendet im Auslösefall über den UHF-Sender die Kennung der Mine/HGR (Telegramm gemäß Tab. 3), und die Teilnehmer im UHF-Übertragungsbereich, der wesentlich größer als der Wirkbereich der Mine/HGR ist, empfangen diese Nachricht. Sofort nach dem Empfang versuchen diese Teilnehmersensoriken, gesteuert über einen Zufallsgenerator, eine Verbindung über die MW-Übertragungsstrecke zur Mine/HGR herzustellen. Die Aussendungen der Teilnehmersensoriken gemäß Tab. 4 werden vom Kampfmittelsimulator direkt im UHF-Band beantwortet (Transponderverfahren). Da jede Teilnehmersensorik beim Senden gleichzeitig am UHF-Empfänger mithört, kann sofort festgestellt werden, ob die eigene Aussendung oder die eines anderen Teilnehmers beantwortet wird. Die Teilnehmer, die sich außerhalb des MW-Übertragungsbereichs aber im UHF-Bereich befinden, werden diesen Verbindungsaufbau nicht schaffen (kein Treffer). Jeder Teilnehmer, der einen Verbindungsaufbau geschafft hat, ist durch die Mine/HGR getroffen worden. Die ausgelöste Mine/HGR ist nach Abschluß der verschiedenen Verbindungsaufnahmen bei Erreichen der selektierbaren Höchstteilnehmerzahl (z. B. 31) oder nach Ablauf eines Zeitkriteriums wieder inaktiv. Die Zeitdauer des Verfahrens beträgt im Höchstfall, d. h. bei 31 im UHF-Übertragungsbereich des auslösenden Kampfmittelsimulators befindlichen Teilnehmern, Bruchteile einer Sekunde.
- In einer vorteilhaften Ausführung des Verfahrens erkennt die Teilnehmersensorik, ob eine Beschädigung/Verwundung des Teilnehmers durch den ausgelösten Minentyp überhaupt möglich ist (ein Beispiel, bei dem eine Beschädigung/Verwundung nicht möglich ist, ist die Kombination gepanzertes Fahrzeug/Handgranate). Nur die beschädigten/verwundeten Teilnehmer führen danach das beschriebene Transponderverfahren aus.
- In der Tab. 2 ist die beschriebene Ausführung des Verfahrens noch einmal im einzelnen dargestellt.
- Auch bei dieser Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann die MW-Übertragung z. B. durch eine LW-Übertragung und die UHF-Übertragung z. B. durch eine VHF-Übertragung ersetzt werden.
- Die zeitliche Auslastung der verwendeten Frequenzen ist sehr gering. Da die Teilnehmersensoriken an Personal keine Weckaussendungen durchführen, tragen sie zu keiner zusätzlichen Funkbelastung bei. Die UHF-Frequenz wird bei Auslösung einer Mine im Rahmen des Transponderverfahrens mehrmals kurzzeitig (Rahmenzeit max. 1 Sekunde/Mine) in einem Umkreis von ca. 50 m bis 200 m benutzt.
- Wie oben beschrieben, versuchen die sich im UHF-Empfangsbereich des auslösenden Kampfmittelsimulators befindlichen Teilnehmersensoriken, nachdem sie die Kennung des auslösenden Kampfmittelsimulators empfangen haben, eine Verbindung über die MW-Übertragungsstrecke zur Mine/HGR mittels Transponderverfahren herzustellen. Wie die Aussendungen der einzelnen Teilnehmersensoriken koordiniert werden, und so eine Kollisionsauflösung erreicht wird, wird im folgenden noch näher erläutert.
- Nach Empfang der Kampfmittelsimulator-Kennung berechnet jede Teilnehmersensorik eine Zufallszahl. Nach Ablauf einer bestimmten Zeit, die durch die Zufallszahl bestimmt wird, kontrolliert die einzelne Teilnehmersensorik, ob eine andere Teilnehmersensorik schon sendet. Sendet keine andere Teilnehmersensorik, so beginnt sie mit dem beschriebenen Transponderverfahren durch MW-Aussendung des Telegramms nach Tab. 4 mit der Teilnehmer-Nr. 1. Der ausgelöste Kampfmittelsimulator beantwortet die Aussendungen der Teilnehmersensorik so (Telegramm gemäß Tab. 4), daß jede Teilnehmersensorik im UHF-Band feststellen kann, ob im MW-Band gesendet wird. Sendet bereits eine andere Teilnehmersensorik, dann wartet die prüfende Teilnehmersensorik bis das Transponderverfahren mit der anderen Teilnehmersensorik abgeschlossen ist. Dabei empfangen alle Teilnehmersensoriken die aktuelle Kennung der Teilnehmersensorik, der gerade das Transponderverfahren durchführt. Die nächste Teilnehmersensorik, die mit ihrem Transponderverfahren beginnt, sendet mit einer um eins höheren Teilnehmer-Nr.
- Durch die beschriebenen Steuerung der Reihenfolge, in der die einzelnen Teilnehmersensoriken das Transponderverfahren mit dem ausgelösten Kampfmittelsimulator durchführen, durch Generierung und Zuordnung von Zufallszahlen wird ein großer Adressraum (die Anzahl der gesamten Teilnehmer, die insgesamt an der Übung teilnehmen, kann groß

sein, z. B. im Bereich von 1000 Teilnehmern) in einen wesentlich kleineren Adressraum (die Anzahl der Teilnehmer, die bei Auslösung des Kampfmittelsimulators sich in dessen UHF-Empfangsbereich befinden, wird üblicherweise kleiner als 10 sein) erzielt. Dadurch wird die Geschwindigkeit des Verfahrens wesentlich erhöht, was insbesondere bei schnell bewegten Teilnehmern (z. B. Fahrzeuge) von Bedeutung ist.

Haben zufällig zwei Teilnehmersensoren die gleiche Zufallszahl berechnet und senden miteinander, dann wird sich der nähere Sender durchsetzen oder es wird zu einer undefinierten UHF-Aussendung kommen. Nach einem Empfangsfehler im Transponderverfahren wird eine neue Zufallszahl in jeder Teilnehmersensorik bestimmt und mit der zuletzt gültigen Teilnehmer-Nr. das Verfahren wiederholt. Jede Teilnehmersensorik, die die Verbindung zum ausgelösten Kampfmittelsimulator herstellen konnte, beendet für sich das Transponderverfahren. Bekommt eine Teilnehmersensorik aufgrund großer Entfernung oder Funkstörung keine Antwort vom Kampfmittelsimulator, so versucht sie noch zweimal, diese Verbindung herzustellen. Wenn das auch nicht gelingt, dann beendet sie das Verfahren. Bekommt der Kampfmittelsimulator nach dem erstmaligen Aussenden seiner Kennung keine Reaktion in Form des Transponderverfahrens, so wiederholt er zweimal in Zeitabständen von ca. einer Sekunde seine Kennung. Erkennt ein SchtzAbwVMi-, SchtzAbwMi- oder HGR-Kampfmittelsimulator, daß beim erstmaligen Aussenden der Minenkennung bereits eine andere SchtzAbwVMi-, SchtzAbwMi- oder HGR-Teilnehmersensorik das Transponderverfahren durchführt, dann wartet der erkennende Kampfmittelsimulator, bis das Transponderverfahren beendet ist und sendet erst anschließend erstmalig seine Minenkennung.

Das beschriebene Vorgehen ermöglicht eine sichere Selektion von Teilnehmern, die sich im Wirkbereich einer ausgelösten Mine/HGR befinden.

Auffinden/Lokalisierung der Minen/HGR

Zum Auffinden/Lokalisierung der Minen/HGR, z. B. nach beendeter Übung, kann vorteilhaft eine Peilanlage eingesetzt werden.

Mit einem Wecksender (identisch mit Teilnehmersensorik) kann ein kreisförmiger Bereich von ca. 80 m Durchmesser abgesucht werden. Dazu erkennen alle ausgebrachten Minen (HGR nur nach "Detonation") über ihren MW-Empfänger eine spezielle Kennung des Wecksenders für den Peilbetrieb. In der Mine/HGR wird dann, solange der Wecksender aktiv ist, ein spezielles UHF-Signal für den Peilvorgang generiert. Als Peilanlage eignen sich kommerziell verfügbare Peiler.

Bei dem beschriebenen Verfahren zur Simulation der Bedrohung durch SchtzAbwVMi, SchtzAbwMi, HGR wird der MW-Empfänger nach Abschluß des Verfahrens nur gepulst und somit stromsparend betrieben, um den Wecksender der Peilanlage zum Auffinden empfangen zu können. Bei den SchtzAbwVMi und den SchtzAbwMi wird der MW-Empfänger bereits nach dem Scharfstellen gepulst betrieben, um auch nicht ausgelöste Minen suchen zu können.

Datenübertragung

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist die Tatsache, die an Fahrzeugen oder Personal angebrachten Teilnehmersensoren neben der Minendetektion auch die funktechnische Anbindung weiterer Geräte ermöglichen. Tab. 6 zeigt hierzu ein Telegramm als Beispiel für die Datenübertragung. Tab. 7 zeigt ein beispielhaftes Telegramm für eine Bestätigung.

Tabelle 1

Schritt Nr	Aktion HGRM-S	Aktion KSIM	Bemerkung
1.	Wecken (senden der Teilnehmerkennung MW gemäß Tab.4)	Sleep-Mode (MW-Empfang)	außerhalb Wirkbereich
2.	Wecken (senden der Teilnehmerkennung MW gemäß Tab.4)	MW-Empfang, Work-Mode	Auslösung des KSIM
3.	Teilnehmerkennung + Minenkennung über UHF empfangen	Teilnehmerkennung + Minenkennung über UHF senden gemäß Tab.5	
4.	Minentreffer melden/registrieren		
5.	Sleep-Mode (UHF-Empfang)	Sleep-Mode (MW-Empfang)	

Tabelle 2

Schritt Nr	Aktion HGRM-S	Aktion KSIM	Bemerkung
1.	Sleep-Mode (UHF-Empfang)	Sleep-Mode	
2.	Sleep-Mode (UHF-Empfang)	Auslösung des KSIM	bei HGR Zeitverzögerung
3.	Minenkennung empfangen	Minenkennung senden gemäß Tab.3	
4.	Teilnehmer 1 sendet auf MW gemäß Tab.4 und empfängt gleichzeitig seine Aussendung auf UHF	MW-Empfang und UHF-Sendung gemäß Tab.4	
5.	Teilnehmer 1 meldet/ registriert Minentreffer		anschließend Sleep-Mode für HGRM-S am Teilnehmer 1
6.	Teilnehmer 2 sendet auf MW gemäß Tab.4 und empfängt gleichzeitig seine Aussendung auf UHF	MW-Empfang und UHF-Sendung gemäß Tab.4	
7.	Teilnehmer 2 meldet/ registriert Minentreffer		anschließend Sleep-Mode für HGRM-S am Teilnehmer 2
8.
9.	Teilnehmer n sendet auf MW gemäß Tab.4 und empfängt gleichzeitig seine Aussendung auf UHF	MW-Empfang und UHF-Sendung gemäß Tab.4	max. 31 Teilnehmer können unterschieden werden
10.	Teilnehmer n meldet/ registriert Minentreffer		anschließend Sleep-Mode für HGRM-S am Teilnehmer n
11.	Sleep-Mode (UHF-Empfang)	Zeitverzögerung	
12.	Sleep-Mode (UHF-Empfang)	Sleep-Mode (MW-Empfang)	

Tabelle 3

Bit Nr	Bedeutung	Bemerkung
1	Kennzeichnungsbit	immer "0"
2	Bit Minentyp.15	max. 65535 verschiedene Minen
3	Bit Minentyp.14	darstellbar
4	Bit Minentyp.13	
5	Bit Minentyp.12	
6	Bit Minentyp.11	
7	Bit Minentyp.10	
8	Bit Minentyp.9	
9	Bit Minentyp.8	
10	Bit Minentyp.7	
11	Bit Minentyp.6	
12	Bit Minentyp.5	
13	Bit Minentyp.4	
14	Bit Minentyp.3	
15	Bit Minentyp.2	
16	Bit Minentyp.1	
17	Bit Minentyp.0	
18	Parity	"1"-Bits von Nr 1-17 = ungerade, dann "1"

Tabelle 4

Bit Nr	Bedeutung	Bemerkung
1	Kennzeichnungsbit	immer "0"
2	HGRM-Sensorik am Teilnehmer	"0"=Soldat, "1"=Fahrzeug
3	Bit Teilnehmer.4	max. 31 verschiedene, "betroffene"
4	Bit Teilnehmer.3	Teilnehmer darstellbar
5	Bit Teilnehmer.2	
6	Bit Teilnehmer.1	
7	Bit Teilnehmer.0	
8	Parity	"1"-Bitzahl von Nr 1-7=gerade, dann "1"

Falls ein Telegramm nach Tab.3 nicht korrekt (z.B. Parityfehler, Übertragungsstörung) empfangen wurde, kann mit der Teilnehmer-Nr. "0" die Minenkennung erneut angefordert werden.

Tabelle 5

Bit Nr	Bedeutung	Bemerkung
1	Kennzeichnungsbit	immer "0"
2	HGRM-Sensorik am Teilnehmer	"1"=Fahrzeug
3	Bit Teilnehmer.4	max. 31 verschiedene, "betroffene"
4	Bit Teilnehmer.3	Teilnehmer darstellbar
5	Bit Teilnehmer.2	
6	Bit Teilnehmer.1	
7	Bit Teilnehmer.0	
8	Bit Minentyp.15	max. 65535 verschiedene Minen
9	Bit Minentyp.14	darstellbar
10	Bit Minentyp.13	
11	Bit Minentyp.12	
12	Bit Minentyp.11	
13	Bit Minentyp.10	
14	Bit Minentyp.9	
15	Bit Minentyp.8	
16	Bit Minentyp.7	
17	Bit Minentyp.6	
18	Bit Minentyp.5	
19	Bit Minentyp.4	
20	Bit Minentyp.3	
21	Bit Minentyp.2	
22	Bit Minentyp.1	
23	Bit Minentyp.0	
24	Parity	"1"-Bitzahl von Nr 1-21=gerade, dann "1"

Tabelle 6

Bit Nr	Bedeutung	Bemerkung
1	1. Kennzeichnungsbit	Zustand immer "1"
2-16	Zieladresse 15 Bit	höchstwertiges Bit zuerst
17	Bestätigung	immer "0"
18-32	Absenderadresse 15 Bit	höchstwertiges Bit zuerst
33-56	Daten 24 Bit	3 Byte
57-64	Checksumme	Byte 1-7 addiert

Tabelle 7

Bit Nr	Bedeutung	Bemerkung
1	1. Kennzeichnungsbit	Zustand immer "1"
2-16	Zieladresse 15 Bit	höchstwertiges Bit zuerst
17	Bestätigung	"1" korrekt, "0" nicht korrekt
18	Parity	"1"-Bitzahl von Nr 1-17=gerade, dann "1"

Falls ein Telegramm nach Tab.6 nicht korrekt (z.B. Parityfehler, Übertragungsstörung) empfangen wurde, kann mit der Zieladresse "0" (negative Bestätigung) das Telegramm erneut angefordert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Simulation der Bedrohung von einem oder mehreren Teilnehmern einer militärischen Übung durch Minen oder Handgranaten, wobei mindestens ein Minen- oder Handgranaten simulierender Kampfmittelsimulator (KSIM) sowie den einzelnen Teilnehmern zugeordnete Teilnehmersensoriken (HGRM-S) eingesetzt werden, und die Wirkung der Minen oder Handgranaten durch eine Datenübertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und Teilnehmersensoriken (HGRM-S) nachgebildet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Datenübertragung durch eine Zwei-Wege-Funkübertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und den einzelnen Teilnehmersensoriken (HGRM-S) durchgeführt wird, wobei die Funkübertragung von den einzelnen Teilnehmersensoriken (HGRM-S) zu dem Kampfmittelsimulator (KSIM) im Nahfeldbereich der beteiligten Sende- und Empfangsantennen erfolgt, und diese Übertragung zur Wirkbereichsabgrenzung der Minen oder Handgranaten dient, und die Funkübertragung von dem Kampfmittelsimulator (KSIM) zu den einzelnen Teilnehmersensoriken (HGRM-S) zur Bestätigung oder Verifikation eines Treffers durch die Minen oder Handgranaten dient.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkübertragung von den einzelnen Teilnehmersensoriken (HGRM-S) zu dem Kampfmittelsimulator (KSIM) im MW- oder LW-Frequenzbereich erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Funkübertragung von dem Kampfmittelsimulator (KSIM) zu den einzelnen Teilnehmersensoriken (HGRM-S) im VHF- oder UHF-Frequenzbereich erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zum Senden und Empfangen im Nahfeldbereich magnetische Antennen eingesetzt werden.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwei-Wege-Übertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und einer Teilnehmersensorik (HGRM-S) folgendermaßen abläuft:
 - wiederholtes Senden der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S);
 - Empfang der Teilnehmerkennung durch den Kampfmittelsimulator (KSIM), wobei das Zustandekommen der Übertragung als Auslösung des empfangenden Kampfmittelsimulator (KSIM) und als Treffer der sendenden Teilnehmersensorik (HGRM-S) gilt;
 - Senden der Kampfmittelsimulatorkennung sowie der Teilnehmerkennung durch den Kampfmittelsimulator (KSIM) an die Teilnehmersensorik (HGRM-S);
 - Empfang der Kampfmittelsimulatorkennung sowie der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S) und Registrierung des Treffers.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwei-Wege-Übertragung zwischen Kampfmittelsimulator (KSIM) und einer Teilnehmersensorik (HGRM-S) folgendermaßen abläuft:
 - Senden der Kampfmittelsimulatorkennung durch den Kampfmittelsimulator (KSIM) bei Auslösung des Kampfmittelsimulators (KSIM);
 - Empfang der Kampfmittelsimulatorkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S);
 - Senden der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S);
 - Empfang der Teilnehmerkennung durch den Kampfmittelsimulator (KSIM), wobei das Zustandekommen der Übertragung als Treffer der sendenden Teilnehmersensorik (HGRM-S) durch den empfangenden Kampfmittelsimulator (KSIM) gilt;
 - Senden der Teilnehmerkennung durch den Kampfmittelsimulator (KSIM) an die Teilnehmersensorik (HGRM-S);
 - Empfang der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S) und Registrierung des Treffers.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Senden der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S) sowie der Empfang der Teilnehmerkennung durch die Teilnehmersensorik (HGRM-S) im wesentlichen gleichzeitig erfolgt.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenn mehrere Teilnehmersensoriken (HGRM-S) die Kampfmittelsimulatorkennung vom auslösenden Kampfmittelsimulator (KSIM) empfangen, die Reihenfolge, in der diese Teilnehmersensoriken (HGRM-S) ihre Teilnehmerkennung an den Kampfmittelsimulator (KSIM) senden, mittels eines Zufallszahlengenerators bestimmt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilnehmersensorik (HGRM-S) nach Empfang der Kampfmittelsimulatorkennung eine Prüfung durchführt, ob ein Treffer des zugeordneten Teilnehmers aufgrund des Typs des auslösenden Kampfmittelsimulators (KSIM) zugelassen ist, und bei negativem Ergebnis die weiteren Verfahrensschritte unterläßt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

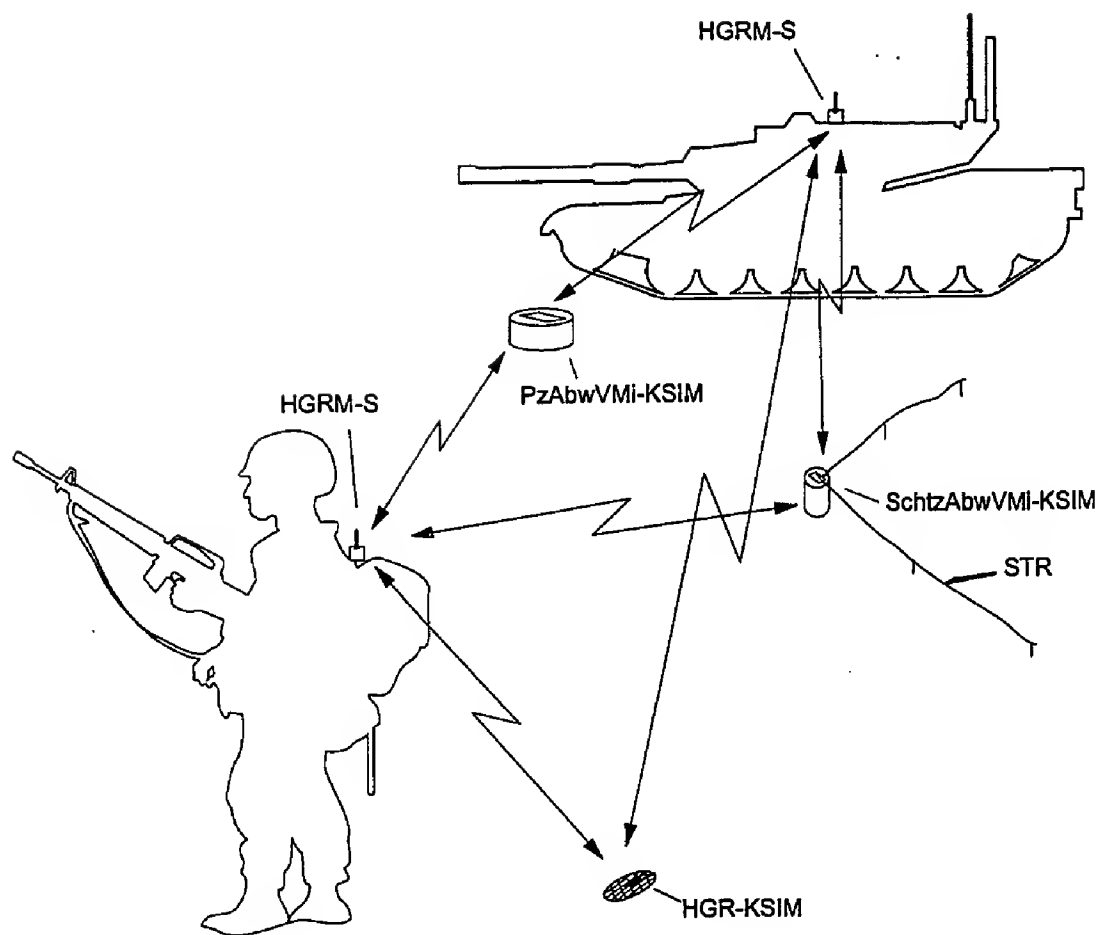


Fig. 2

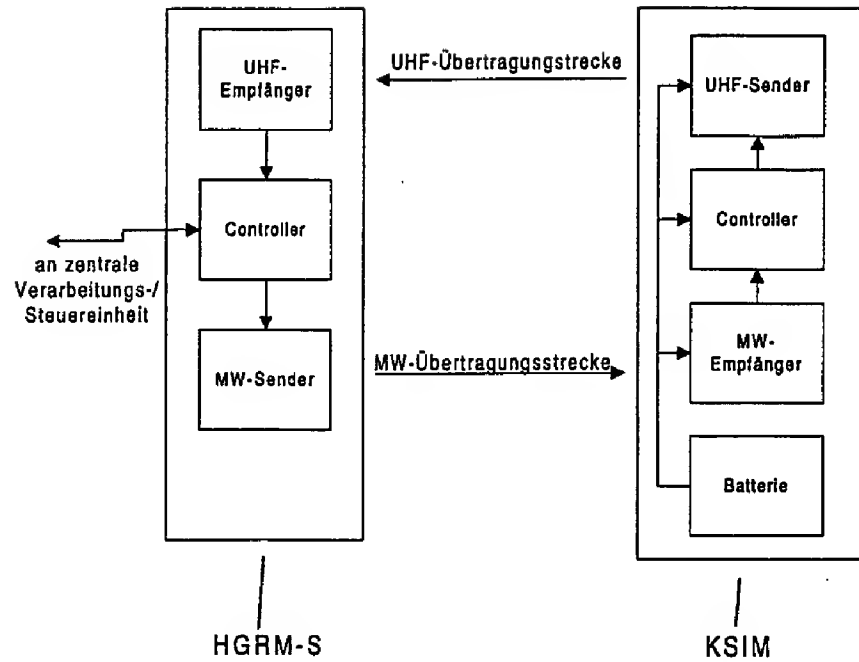
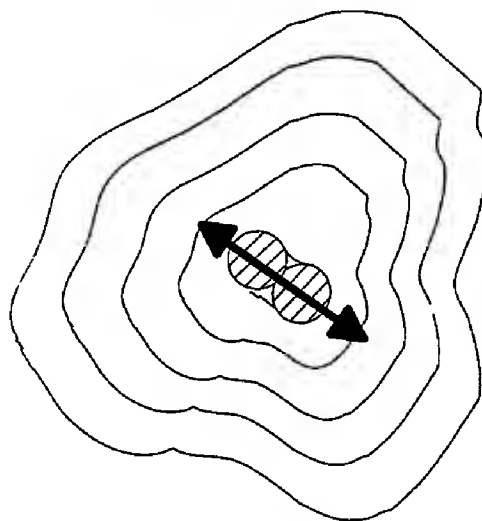
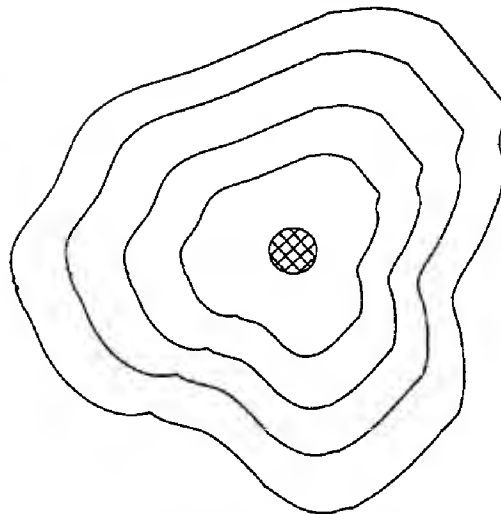


Fig. 3

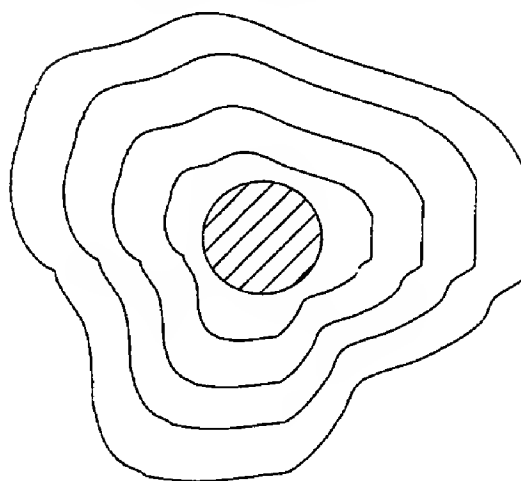
3a) Fahrzeug-HGRM-S



PzAbwVMi-KSIM



3b) Personal-HGRM-S



SchtzAbwMi-KSIM

